تأثير الخلطات العلفية المستخدمة محلياً على المؤشرات الصحية والإنتاجية لإصبعيات الكارب العادي *Cyprinus carpio* المستزرعة في أحواض اسمنتية

م. محمد جليط* د. محمد حسن** د. معينة بدران*** د. علي نيصافي****

(الإيداع: 15 تشرين الأول2023 ، القبول: 19 شباط 2024)

الملخّص:

أجريت دراسة علمية لتحديد اثر استبدال الخلطة العلفية المستخدمة في مزارع الهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية بخلطة مستخدمة في المزارع الخاصة تتألف أساسا من امعاء طيور الفروج على كل من المؤشرات الانتاجية والصحية لإصبعيات الكارب العادي *Cyprinus carpio* L. المستزرعة في أحواض اسمنتية خارجية.

تم تربية ٣٠٠ اصبعية سمك كارب عادي لمدة ٥ أشهر خلال عام ٢٠٢٠م وقد قسمت الى مجموعتين وكل مجموعة قسمت الى ٣ مكررات وكل مكرر ربي في حوض منفصل.، قدم للمجموعة الاولى خلطة علفية شاهد T1 مستخدمة في مزارع الهيئة ومكوّنة من مسحوق السمك ومكونات النباتية مثالية، وقدم للمجموعة الثانية خلطة تجريبية T2 تتألف من أمعاء الفروج النيئة المستخدمة على نطاق واسع في المزارع الخاصة. وقدم العلف للأسماك مرتين يومياً خلال فترة التجربة. كانت المؤشرات الإنتاجية متقاربة وكان معدل النمو اليومي (0.3±2.39)غ ومعامل التحويل الغذائي (0.03±2.29) في المجموعة الشاهد T1 بينما كان معدل النمو اليومي ومعامل التحويل الغذائي (0.15±2.56)غ و (0.09±2.23) في المجموعة التجريبية T2 على الترتيب. وقد كان متوسط نسبة البروتين في لحم السمك في T2 (0.06±17.67) وأعلى منه في المجموعة T1 حيث بلغ (0.03±16.4)، وكان التعداد البكتيري العام في لحوم المجموعة التجريبية T2 كبير جدا حيث بلغ (7.6× 107 cfu/g) بينما كان (5.7× 105 cfu/g) في المجموعة الشاهد T1. **وخلُصت الدراسة إلى أن استخدام الخلطة التجريبية المعتمدة على أمعاء الفروج النيئة يعطي مؤشرات انتاجية افضل رقميا لكنه يؤدي إلى ارتفاع الحمولة المكروبية بشكل كبير مما يساهم في تقليل جودة وفترة حفظ الأسماك فضلا عن ضررها على الإنسان المستهلك النهائي.**

الكلمات المفتاحية: الكارب العادي، أمعاء الفروج، معامل التحويل الغذائي، المؤشرات الإنتاجية.

*طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

** أستاذ –قسم الانتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

*** أستاذ مساعد – قسم الثروة السمكية – المعهد العالي للبحوث البحرية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

****أستاذ – قسم الانتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

Effect of Locally Used Diets on Health and Productivity indicators of Common Carp Fingerlings *Cyprinus carpio* Cultured in Cement Ponds

Ali Nisafi**** Mouina Badran*** Mohamad Hassan** Mohammed Jallit*

(Received:15 October 2023, Accepted:19 February 2024)

ABSTRACT:

This scientific study was conducted to determine the effect of replacing the diet used in the farms of the General Authority for Fish Resources and Aquatic Resources with a diet used in private farms consisting mainly of the intestines of broiler birds on both the production and health indicators of common carp *Cyprinus carpio* L. fingers cultured in outdoor cement ponds. 300 common carp fingers were raised for 5 months during the year 2020 AD. They were divided into two groups, and each group was divided into 3 replicates, and each replicate was raised in a separate ponds. The first group was provided with a control diet T1, used in the Authority's farms, and it was composed of fishmeal and ideal vegetable components. The second group was given an experimental diet, T2, consisting of raw chicken intestines widely used on private farms. Feed was provided to the fish twice daily during the experimental period. The productivity indicators were close, and the daily growth rate was (2.39±0.3)g and the feed conversion factor (2.29±0.03) in the control group T1, while the daily growth rate and food conversion factor were (2.56±0.15)g and (2.23±0.09) in the experimental group T2 respectively. The average percentage of protein in fish meat in T2 was (17.67±0.06) and higher than that in group T1, where it reached (16.4±0.03), and the general bacterial count in the meat of the experimental group T2 was very large, reaching (10^7 cfu/g × 7.6), while It was (10^5 cfu/g × 5.7) in the T1 control group. **The study concluded that using the experimental diet based on raw broiler intestines gives numerically better productivity indicators, but it leads to a significant increase in the microbial load, which contributes to reducing the quality and preservation period of the fish, as well as its harm to the human as a final consumer.**

Keywords: *Cyprinus carpio*, Chicken intestine, Feed conversion Ratio, Productivity indicators.

* PhD. postgraduate student – Department of Animal Production – Faculty of Agriculture – Tishreen University – Lattakia – Syria.

** professor–Department of Animal Production – Faculty of Agriculture – Tishreen University – Lattakia – Syria.

*** Assistant professor, Department of fisheries, High institute of marine researches – Tishreen University – Lattakia – Syria.

**** professor–Department of Animal Production – Faculty of Agriculture – Tishreen University – Lattakia – Syria.

1-مقدمة:

ازداد الإنتاج العالمي من رعاية الأحياء المائية بشكل تدريجي خلال العقود الأربعة الماضية وبمتوسط سنوي قدره 8.8% (Haque *et al.*, 2016)، وتشير العديد من التنبؤات إلى استمرار نمو رعاية الأحياء المائية في جميع أنحاء العالم، و أنه بحلول عام 2030 ستتجاوز كمية الأسماك المستزرعة تلك التي يتم صيدها (Tran *et al.*, 2017)، و من المتوقع بحسب منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) أن يصل إجمالي إنتاج الأحياء المائية إلى 202 مليون طن عام 2030، وذلك بفضل النمو المستدام لتربية الأحياء المائية، التي يُتوقع أن يبلغ انتاجها 100 مليون طن لأول مرة عام 2027 وأن يصل هذا الإنتاج إلى 106 مليون طن عام 2030 (FAO, 2022).

يعد البروتين المكون الرئيسي الأغلى ثمناً في الخلطات العلفية المستخدمة لتغذية الأسماك، وتلعب كميته وجودته من حيث احتوائه على الأحماض الأمينية الأساسية دوراً هامّاً في تعزيز نمو الأسماك (Pandian *et al.*, 2001) ، ويعد مسحوق السمك المصدر الرئيسي للبروتين في الخلطات العلفية المستخدمة لتغذية الأسماك المستزرعة حول العالم (Krishnankutty, 2005) ، ولكن ارتفاع ثمنه المستمر ومحدودية توافره في السوق فضلاً عن آثاره البيئية السلبية أدى إلى البحث عن مصادر بديلة للبروتين في الخلطات العلفية تحقق الفائدة المرجوّة بأقل تكلفة ممكنة Tacon *and* Nates, (2007) ، وعليه تم استخدام العديد من المصادر النباتية والحيوانية كبديل لمسحوق السمك، وقد حقق بعضها نجاحاً بدرجات مختلفة واحتاج بعضها الآخر إلى التدعيم بمكونات أخرى وبشكل خاص بعض الأحماض الأمينية الأساسية والمعادن (Zheng *et al.*, 2012)، وفي هذا المنحى برز خلال العقود الأخيرة استخدام مخلفات مسالخ الفروج (مسحوق العظام، مسحوق اللحم والعظم، مسحوق الدم وأمعاء الفروج) كمصدر بروتيني محتمل في تغذية الأسماك يمكنها أن تقلل من الاعتماد على مسحوق السمك نظراً لمحتواها الجيد من الأحماض الأمينية الأساسية واستساغتها مقارنة بالبدائل ذات المصدر النباتي إضافة إلى توفّرها على مدار العام ورخص ثمنها فضلاً عن تقليل الآثار السلبية الناجمة عن التخلص منها على البيئة (Bureau *et al.*, 1999).

يعد قطاع استزراع الأسماك أحد أكثر جوانب الإنتاج الحيواني عرضة للإصابة بالتلوث بالكائنات الحية الدقيقة الممرضة بشكل خاص التلوث البكتيري، وهذا الأمر يبدو جلّياً في نظام الاستزراع المكثف ونصف المكثف (Aly *et al.*, 2009) وتلعب بعض الممارسات الخاطئة دوراً في زيادة احتمال حدوث هذا التلوث منها: استخدام كثافة عالية جداً من الأسماك في واحدة الحجم واستخدام اصبعيات مصابة واستخدام أعلاف ملوثة واستخدام مصادر مياه ملوثة في استزراع الأسماك، وحدوث التلوث يؤدي إلى فقدان جزء كبير من الإنتاج، وبالتالي حصول خسارة اقتصادية (Psofakis *et al.*, 2020)، وفي حال طرح تلك المنتجات المصابة في الأسواق فقد تتسبب بحالات تسمم في حال تناول بعض الأسماك غير المطبوخة بشكل جيد (Janda *and* Abbort, 2010). تملك مخلفات مسالخ الفروج وبشكل خاص الأمعاء حمولة ميكروبية كبيرة جداً ومتنوعة كبكتيريا القولون Coliform ومنها النوع *Escherichia coli* والتي تسبب حسب (FAO, 2023) إجهاداً والتهابات متفاوتة الخطورة في الأنسجة المختلفة للأسماك والتي تسبب الاسهال واضطرابات الجهاز الهضمي في الإنسان وبالتالي فإن تخفيض هذه الحمولة يعد أمراً بالغ الأهمية.

أهمية البحث وأهدافه:

تستخدم المزارع السمكية في سورية أنواعاً مختلفة من الخلطات العلفية، فبينما تستخدم مزارع الهيئة العامة للثروة السمكية خلطات علفية تعتمد على عدد من المصادر النباتية كمكونات رئيسية كمسحوق الصويا، الذرة، نخالة القمح .... إضافة إلى تدعيمها بنسب قليلة نوعاً ما بمسحوق السمك وبعض الأحماض الأمينية الأساسية والمعادن، فإن الكثير من المزارع الخاصة

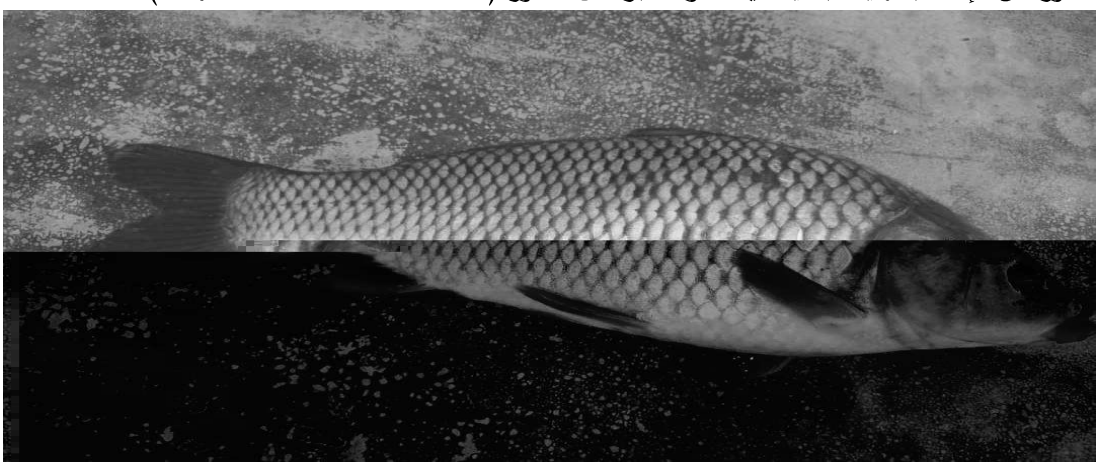
تعتمد على استخدام مخلفات مسالخ الفروج وبشكل خاص أمعاء الفروج في تغذية الأسماك، ونظراً لقلة الدراسات حول المؤشرات الإنتاجية والصحية المترتبة عن هذا الاستخدام، فقد دعت الحاجة إلى دراسة نتائج استخدام هذه الخلطات انتاجياً ومكروبياً.

أهداف البحث:

مقارنة تأثير استخدام خلطة أمعاء الفروج المستخدمة في المزارع الخاصة كبديل كامل لاستخدام خلطة الهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية في سورية على المؤشرات الصحية والإنتاجية لأسماك الكارب فضلاً عن دراسة تأثير استخدام هذه الخلطات على الحمولة الميكروبية للحم هذه الأسماك.

مواد وطرائق البحث:

النوع السمكي المدروس: ينتمي الكارب العادي *Cyprinus carpio* إلى عائلة *Cyprinidae* الأكثر استزراعاً حول العالم، وينتشر استزراعه بشكل كبير في آسيا وخاصة في الصين إضافة إلى العديد من البلدان الأوربية (Barus *et al.*, 2001)، وتعيش عادة هذه الأسماك في المياه العذبة كالأنهار والبحيرات والبرك والأحواض ويعد من أكثر الأنواع السمكية المستزرعة نجاحاً حول العالم بسبب معدل نموه المرتفع وتحمّله لمدى واسع من الظروف البيئية إضافة إلى مقاومته المرتفعة للأمراض المختلفة (Zeitler *et al.*, 1984)، ويمتلك الكارب جسماً مغزلي الشكل ورأساً مخروطياً وحراشف كبيرة وسميكة، وأربعة زوائد تحيط بالفم ويتميز بزعنفة ظهرية وحيدة وزعنفة ذيلية وحيدة وزوج من الزعانف الصدرية إضافة إلى زوج من الزعانف البطنية، ويتراوح طول سمك الكارب العادي بشكل عام بين 30 – 60 سم ويتراوح وزنه من 0.5 – 4 كغ (الشكل 1) وتتميز الذكور عن الإناث بالنهاية البطنية حيث تكون أكبر لدى الذكور (Freyhof *and* Kottelat, 2008).



الشكل رقم (1): الكارب العادي *Cyprinus carpio*

مكان الدراسة: أجريت في عام ٢٠٢٠ تجربة حقلية على (في محافظة اللاذقية، منطقة دمسرخو) حيث تم تجهيز 6 أحواض اسمنتية في أرض زراعية بواقع 3 مكررات لكل معاملة وزُودت بصنابير للتغذية بالمياه من بئر ارتوازي موجود قرب الأحواض وجهزت الأحواض بفتحات من الاعلى والأسفل لتصريف الماء الزائد واستمرت التجربة خمسة أشهر من ٢٠٢٠/6/1 ولغاية 2020/11/1.

الخلطات العلفية المدروسة: تم استخدام خلطتين علفيتين الأولى كانت خلطة شاهد T1 وهي الخلطة المستخدمة في مزارع الهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية والتي تبلغ نسبة البروتين فيها 29.88%. والجدول رقم (١) يوضح تركيبها.

الجدول رقم (1): مكونات خلطة الهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية

المكونات %	مسحوق السمك	مسحوق فول الصويا	مسحوق بذور القطن	نخالة القمح	ذرة	مثيونين	دي كالسيوم	فيتامينات ومعادن	كولين كلوريد	مضاد أكسدة
T1	6	45	20	22	2	0.5	1	1.5	1	1

أما الخلطة الثانية T2 فهي الخلطة التجريبية والمستخدمة من قبل عدد كبير من المزارع الخاصة، والتي تتكون اساسا من أمعاء الفروج النيئة، وتصل نسبة البروتين فيها الى ٦٢,٢٥% على أساس المادة الجافة، وتم الحصول عليها من مخلفات مسالخ الدواجن وتم طحنها مباشرة باستخدام مفرمة لحوم كهربائية وتغليفها في أكياس نايلون ووضعها في الثلاجة على درجة حرارة –15 مْ لحين الاستخدام.

اسماك التجربة: تم الحصول على الاصبعيات المخصصة للتجربة من مركز أبحاث السن التابع للهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية، واستُخدم لهذا الغرض أكياس نايلون عُبئت بالماء وضُخ فيها الأكسجين ونُقلت إلى مكان الدراسة.

عبئ كل حوض من احواض التربية المتساوية بالحجم بحوالي 7 متر مكعب من المياه من وضع 50 إصبعياً لكل حوض، وتُركت الاصبعيات يومين دون تقديم علف للتأقلم مع وسط التجربة.

تم تعليف الإصبعيات في كل حوض مرتين يومياً بواقع كمية علف من الخلطة تعادل 4% من وزن الجسم و حُسبت هذه النسبة على أساس الوزن الجاف بالنسبة للخلطة التجريبية T2 مع استبدال 25% من مياه الأحواض يومياً واستبدال كامل مياه الحوض مرة واحدة أسبوعياً من فتحات موجودة أسفل الأحواض، كما تم ضخ المياه بشكل مستمر في الأحواض 12 ساعة في اليوم (بواقع ٣ ساعات ضخ إلى 3 ساعات توقف) وتم تصريف الماء الزائد عن حجم الحوض من فتحات في أعلى الأحواض، ونُظفت جدران الأحواض مرة واحدة أسبوعياً للتخلص من بقايا الطعام الزائد والفضلات ولمنع نمو الطحالب وأُخذت قياسات دورية لدرجة حرارة المياه و pH للتأكد من تساوي ظروف التجربة بين الاحواض، ووزنت الأسماك في كل حوض دورياً مرة كل شهر وفي نهاية التجربة تم أخذ عينات من لحم الأسماك (3 مكررات من كل حوض وبواقع 9 مكررات لكل معاملة)لإجراء التحاليل الكيميائية (تحليل نسبة البروتين، الدهن، الرماد والرطوبة) والجرثومية لها (التعداد البكتيري العام) وقد استمرت التجربة لمدة 5 أشهر.

المؤشرات الإنتاجية المدروسة: تم دراسة عدد من مؤشرات النمو لمجموعات الدراسة T1 و T2 وهي:

الزيادة الوزنية (غ) = متوسط الوزن النهائي Wf– متوسط الوزن الابتدائي Wi .

معامل التحويل الغذائي = كمية العلف الجاف المستهلكة خلال فترة التجربة / متوسط الزيادة الوزنية خلال فترة التجربة.

معدل النمو اليومي (غ/يوم) = متوسط الوزن النهائي Wf – متوسط الوزن الابتدائي Wi/ عدد أيام التجربة d.

معدل النمو النسبي = $\frac{\ln Wf - \ln Wi}{d} * 100$

تم تحليل نسبة البروتين بواسطة جهاز كلداهل Kjeldahl Method، تحليل نسبة الدهن بواسطة جهاز سوكسليت Soxhlet extractor تحليل نسبة الرطوبة بواسطة المجففة على درجة حرارة 105مْ وتحليل نسبة الرماد بواسطة المرمّدة على درجة حرارة 600مْ حسب (AOAC, 2002).

المؤشرات الصحية المدروسة: درس التعداد الكلي للبكتيريا في لحم السمك عن طريق الزرع في وسط من الآغار المغذي حيث تم أخذ 10غ من لحم السمك لكل معاملة، فُرمت وحُلّت في 100مل من الماء مع التحريك ثم تم أخذ 8 أنابيب معقّمة

ووُضع في كل منها 9 مل من الماء المقطر. أُخذ 1 مل من المحلول الأولي الذي وضع اللحم فيه بواسطة ماصّة ووضع في الأنبوب الأول ومُزج جيداً وأُخذ 1 مل من الأنبوب الأول وضعت في الأنبوب الثاني وكُررت العملية في كل أنبوب اختبار حتى الأنبوب الخامس بالنسبة لـT1 والسابع بالنسبة لـ T2. أُخذ 1 مل من المزيج في الأنبوب الخامس مرتين ووضع كل منها في طبق بتري منفصل ثم أُضيف لكل طبق بتري الآغار المغذي السائل المحضّر مسبقاً (وسط مغذّي)، مع التحريك بشكل رقم 8 حتى يغطّي كامل سطح الطبق ثم تُرك الآغار حتى يتجمد 15–20 دقيقة، ووضعت الأطباق في الحاضنة على درجة حرارة 37مْ لمدة 48 ساعة، وبعد إخراجها تم عد المستعمرات البكتيرية في الأطباق (Jett *et al.*, 1997)

النتائج والمناقشة:

التركيب الكيميائي للخلطات العلفية: بلغت نسبة الرطوبة في الخلطة التجريبية (خلطة أمعاء الفروج النيئة)71.81% لذا فقد تم حساب كمية العلف المقدّم للأسماك في المجموعة T2 على أساس الوزن الجاف.

الجدول رقم (2): التركيب الكيميائي للخلطات العلفية.

المعاملة	الرطوبة %	البروتين%	الدهن%	الرماد %
T1	6.71±0.07	29.88±0.3	5.29±0.19	5.92±0.23
T2	10.6± 0.09	63.25± 0.23	11.71± 0.29	6.77± 0.27

المؤشرات الإنتاجية لأسماك الكارب:

كانت النتائج متقاربة بشكل كبير بالنسبة للمؤشرات الإنتاجية المدروسة مع وجود تفوق عددي بسيط لـT2 المجوعة التجريبية كما هو موضّح في الجدول (3).

الجدول رقم (3): المؤشرات الإنتاجية لأسماك الكارب العادي المعلّفة ب (T1) و (T2). لمدة 5 أشهر.

المعاملة	T1	T2
الوزن الابتدائي (غ)	41.5±1.22	43.66±0.47
الوزن النهائي (غ)	401.12±46.78	427.79±22.89
الزيادة الوزنية (غ)	359.62±45.56	384.12±23.34
العلف المستهلك (غ)	825.34±18.82	856.26±14.75
معامل التحويل الغذائي	2.29±0.03	2.23±0.09
معدل النمو اليومي غ/ يوم	2.39±0.3	2.56±0.15
معدل النمو النسبي	0.65±0.02	0.65±0.01

بلغ متوسط الزيادة الوزنية في المجموعة التجريبية T2 (384.12±23.34)غ مقارنة بـ (359.62±45.56)غ في المجموعة الشاهد T1 ورغم ارتفاع نسبة البروتين بشكل كبير في T2 مقارنة بـT1 فإن هذه الزيادة في نسبة البروتين لم تظهر على شكل زيادة وزنية في أسماك المجموعة التجريبية T2، ويعزى ذلك ربما إلى ارتفاع الحمولة الميكروبية في T2 مما يؤثر على جودة المياه ونسبة الأكسجين المنحل إضافة إلى تأثيرها على الحالة الصحية للأسماك وبالتالي التأثير على تعليفها وهو ما أشار إليه (Charo *et al.*, 2023) في دراسة عن العلاقة بين جودة مياه الاستزراع السمكي ومحتواها البكتيري.

كانت قيمة معامل التحويل الغذائي FCR جيدة جداً في كلا المعاملتين وهذا يدل على استساغة الأسماك لكلا الخلطتين مع وجود أفضلية بسيطة للأسماك المعلفة بـ T2 نتيجة ارتفاع نسبة البروتين فيها.

وبشكل عام كانت نتائج التجربة من حيث معامل التحويل الغذائي متوافقة مع نتائج (Tabinda *et al.*,2013) في تجربة استبدال مسحوق السمك بنسب متزايدة من مسحوق أمعاء الفروج المجففة بأشعة الشمس في الخلطة العلفية المقدمة لإصبعيات الكارب الهندي *Cirrhinus mirigala* .

التركيب الكيميائي للحم أسماك الكارب:

بينت نتائج الدراسة أن نسبة البروتين في أسماك المجموعة التجريبية T2 أعلى منها في المجموعة الشاهدة، T1. ويبين الجدول (4) التركيب الكيميائي للحم السمك.

الجدول رقم (4): التركيب الكيميائي للحم السمك على أساس الوزن الرطب.

المعاملة	T1	T2
بروتين %	0.03±16.4	17.67±0.06
دهن %	0.05±5.08	4.97±0.02
رماد %	0.04±1.56	1.11±0.06
رطوبة %	0.15±75.95	74.28±0.32

تبين نتائج الدراسة أن هناك علاقة طردية بين نسبة البروتين في الخلطات العلفية ونسبته في لحم السمك إذ تزداد بازديادها، وبشكل عام فقد توافقت الدراسة الحالية مع عدة دراسات حول نسب المكونات الكيميائية للحم سمك الكارب المستزرع بدرجات متقاربة منها: (Afkhami *et al.*,2011؛Yeganeh *et al.*, 2012؛Marcu *et al.*, 2010) كما تتوافق مع دراسة (Blazhekovikj *and* Sibal, 2020) التي بينت أن الاختلافات في نسب المكونات الكيميائية للحم السمك في الظروف المضبوطة المتحكم بها تكون أقل وضوحاً مقارنة بالأسماك التي تعيش في الموائل الطبيعية.

التعداد البكتيري العام: بلغ التعداد البكتيري العام في العينة المأخوذة من أسماك المجموعة الشاهد T1 (5.7×10^5 cfu/g) بينما ارتفعت في العينة المأخوذة من أسماك المعاملة T2 إلى (7.6×10^7 cfu/g) كما هو موضّح في الجدول (5).

الجدول رقم (5): التعداد البكتيري العام للمعاملتين T1 و T2.

المعاملة	T1	T2
التعداد البكتيري العام cfu/g	5.7×10^5	7.6×10^7

وربما يعود ارتفاع الحمولة الميكروبية في المجموعة التجريبية T2 إلى استخدام أمعاء الفروج النيئة كعلف للأسماك مع ما تحتويه من عدد كبير من بكتيريا القولون Colform وبشكل خاص الاشريكية القولونية *Escherichia coli* مع ملائمة درجة الحرارة خلال فترة التجربة لتكاثرها وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل اليه (Aly *et al.*, 2009) حيث ازدادت الحمولة المكروبية في أسماك البلطي النيلي *Oreochromis niloticus* المعلفة على أمعاء الدواجن فضلاً عن عزل العديد من مسببات الأمراض التي قد تنتقل للمستهلك وتقلل من فترة صلاحية الأسماك وجودتها، كما توافقت الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Psofakis *et al.*, 2021) على نوع *Sparus aurata* حيث وجدت الدراسة أن استخدام مخلفات الفروج ومسحوق الريش في تغذية هذا النوع قد أدى إلى ارتفاع الحمولة المكروبية وبشكل خاص أجناس *Proteobacteria* و *Actinobacteria*والتي تشكل خطراً على صحة المستهلك.

الاستنتاجات:

كان معامل التحويل الغذائي FCR جيداً في كلا المعاملتين إذ بلغ في T1 (2.29±0.03) بينما بلغ في T2 (2.23±0.03).

بلغ متوسط الزيادة الوزنية للأسماك التي تمت تغذيتها خلال 5 أشهر على خلطة الهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية T1 (359.62±45.56)غ مقارنة بـ (384.12±23.34)غ على خلطة أمعاء الفروج النيئة T2.

ازدياد نسبة البروتين في الخلطة العلفية أدى إلى زيادة نسبة البروتين في لحم السمك حيث بلغت (17.67±0.06) في T2 بينما انخفضت إلى (16.4±0.03) في المجموعة الشاهد T1.

كانت الحمولة الميكروبية في أسماك المجموعة التجريبية T2 أعلى منها ب 100 مرة عن أسماك المجموعة الشاهد T1.

التوصيات:

منع استخدام خلطة علف الفروج النيئة في تعليف الأسماك قبل إجراء إحدى المعاملات التي تخفف الحمولة الميكروبية كالتجفيف أو السلق.

إجراء المزيد من الدراسات لمعرفة أنواع البكتيريا الموجودة في الأسماك التي تتغذى على أمعاء الفروج النيئة وتأثيرها على صحة المستهلك.

المراجع:

1) Afkhami M, Amin M, Kazem DB, Reza K, Nasrin E, Maryam E. Survey of some Chemical Compositions and Fatty Acids in Cultured Common Carp *(Cyprinus carpio)* and Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*). Noshahr, Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences. Vol. 3, No. 6. 2011. pp: 533-538.
2) Aly S, Abdel Atti N, Mohamed M. Effect of pond supplemented with chicken manure on bacterial build up and its antimicrobial resistance, besides the quality and shelf life of cultured Nile Tilapia *(Oreochromis niloticus)*. 6th Int. Sci. Conf., Mansoura. 2009.
3) AOAC. Official Method of Analysis. 16th Edition, Association of Official Analytical, Washington DC. 2002.
4) Barus V, Peaz M, Kohlmann K. *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). The freshwater fishes of Europe, Germany. 2001; pp 85–179.
5) Blazhekovikj B, Sibal A. Some qualitative properties of common carp (*Cyprinus carpio,* L. 1758) from different aquatic environment in N. Macedonia. Carpathian journal of food science and technology. Vol. 12, No. 4. 2020. pp: 31-40.
6) Bureau DP, Harris A M, Cho CY. Apparent digestibility of rendered animal protein ingredients for rainbow trout *(Oncorhyncus mykiss)*. Aquaculture, 1999, 180, 345–358.
7) Charo FJ, Mbuthia PG, Bebora LC, Nguta JM. Influence of aquaculture management practices and water quality on bacterial occurrence in fish culture units in Kenya. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. Vol. 11, No. 2. 2023. pp: 01-07.

8) FAO, (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Safety and quality of water used in the production and processing of fish and fishery products. – Meeting report. Microbiological Risk Assessment Series. Rome. 2023. P14.

9) FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. 2022.

10) Freyhof J, Kottelat M. The IUCN Red List of Threatened Species. 2008. Available from: www.IUCN.org

11) Haque MM, Belton B, Alam MM, Ahmed AG, Alam MR. Reuse of fish pond sediments as fertilizer for fodder grass production in Bangladesh: Potential for sustainable intensification and improved nutrition. Agric. Ecosys. Environ. 2016; 216: 226–236.

12) Janda JM, Abbort SL. The genus Aeromonas: taxonomy, pathogenecity and infection. Clin. Microbiology. Rev. 2010.; 23(1):35–73.

13) Jett BD, Hatter KL, Huycke MM, Gilmore MS. Simplified agar plate method for quantifying viable bacteria. Bio Techniques. 1997, 23, 648–650.

14) Krishnankutty N. *Plant proteins in fish feed: An additional analysis. Curr Sci. 2005. 89: 934–935.*

15) Marcu A, Ileana N, Nicula M, Marcu A, Kelciov B. Studies regarding the meat quality of the species *Cyprinus carpio*. Lucrari Stinifice Medicina Veterinara. 2010. XLIII (2).

16) Pandian TJ, Mohanty SN, Ayyapan S. In: sustainable Indian Fisheries (ed. Pandian J) National Academy of Agricultural Sciences, New Delhi. 2001. 145–157.

17) Psofakis P, Karapanagiotidis IT, Malandrakis EF, Golomazou E, Exadactylos A, Mente E. Effect of fishmeal replacement by hydrolyzed feather meal on growth performance, proximate composition, digestive enzyme activity, haematological parameters and growth related gene expression of gilthead seabream (*Sparus aurata*). Aquaculture, 2020, 521.

18) Tabinda AB, Ghazala R, Yaser A, Ashraf M. Utilization of chicken intestine as an alternative protein source in the diet for fingerlings of *Cirrhinus mirigala.* The 29–31 May Journal of Animal & Plant Sciences. Vol. 23, No. 6. 2013. pp: 1603–1608.

19) Psofakis P, Meziti A, Berillis P, Mente E, Kormas K, Karapanagiotidis I. Effects of Dietary Fishmeal Replacement by Poultry By–Product Meal and Hydrolyzed Feather Meal on Liver and Intestinal Histomorphology and on Intestinal Microbiota of Gilthead Seabream (*Sparus aurata*). Appl. Sci. 2021, 11, 8806

20) Tacon AGJ, Nates SF. Meeting the feed supply challenges of aquaculture. In: Proceedings of the global trade conference on aquaculture, Qingdao, China. 2007. 117–121.

21) Tran N, Rodriguez UP, Chan CY, Phillips M.J, Mohan CV, Henriksson P JG, Koeshendrajana S, Suri S, Hall S. Indonesian aquaculture futures: An analysis of fish supply and demand in Indonesia to 2030 and role of aquaculture using the AsiaFish model. Marine Policy.2017; 79: 25-32.

22) Yeganeh S, Bahareh S, Hedayat H, Mohammad R I, Ali S. Comparison of Farmed and Wild Common Carp *(Cyprinus carpio)*: Seasonal Variations in Chemical Composition and Fatty Acid Profile. Czech J. Food Sci. Vol. 30, No. 6. 2012. Pp: 503–511

23) Zeitler MH, Kirchgessner M, Schwarz FJ. Effect of different protein and energy supplies on carcass composition of carp *(Cyprinus carpio L.).* Aquaculture. 1984. 36: 37-48.

24) Zheng Q, Wen X, Han C, Li H, Xie X. Effect of replacing soybean meal with cottonseed meal on growth, hematology, antioxidant enzymes activity and expression for juvenile grass carp, *Ctenopharyngodon idellus.* Fish Physiology and Biochemistry, 2012. 38(4), 1059-1069.